OIPE JC34
JAN 28 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

Dkt. 03169

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

KATSUHIKO NOGUCHI et al

Group Art Unit: 2879

Serial No.: 10/679,490

Filed: October 7, 2003

For: WHITE LIGHT EMITTING DEVICE

PRIORITY DOCUMENT

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Attached is a certified copy of Japanese Patent Application 2002-294326, filed July 10, 2002, upon which Convention priority is claimed in the above application.

It is respectfully requested that receipt of this priority document be acknowledged.

Respectfully submitted,

Ira J. Schultz
Registration No. 28666

LAW OFFICES
DENNISON, SCHULTZ, DOUGHERTY & MACDONALD
SUITE 105
1727 KING STREET
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314-2700
703 837-9600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００２年１０月　７日
出願番号 Application Number:	特願２００２－２９４３２６
[ST. 10/C]:	[ＪＰ２００２－２９４３２６]
出願人 Applicant(s):	株式会社シチズン電子

２００３年１１月１３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０９４０２９

【書類名】　特許願
【整理番号】　CEP02091
【あて先】　特許庁長官　太田　信一郎　殿
【国際特許分類】　H01L 33/00
【発明者】
　【住所又は居所】　山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号　株式会社シチズン電子内
　【氏名】　野口　克彦
【発明者】
　【住所又は居所】　山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号　株式会社シチズン電子内
　【氏名】　堀内　恵
【特許出願人】
　【識別番号】　000131430
　【氏名又は名称】　株式会社シチズン電子
　【代表者】　枡澤　敬
【代理人】
　【識別番号】　100085280
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　高宗　寛暁
　【電話番号】　03-5386-4581
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　040589
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　0001928

【プルーフの要否】　　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　白色発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　青色発光素子の発光を蛍光体を混入した被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度調整をするための減光材とが混入されていることを特徴とする白色発光装置。

【請求項２】　前記減光材は前記青色発光素子の発光波長に関わらず輝度を低下させる顔料または染料であることを特徴とする請求項１記載の白色発光装置。

【請求項３】　前記被覆部材はシリコン系エラストマーに前記蛍光体と前記減光材とを混入した被覆部材であることを特徴とする請求項１又は請求項２記載の白色発光装置。

【請求項４】　反射面を形成した凹部を有するケース体と、該凹部の底面に実装された青色発光素子と、前記ケース体の発光面側を被覆する蛍光体を混入した被覆部材とを有し、前記青色発光素子の発光を前記被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度を調整をするための減光材とが混入されていることを特徴とする白色発光装置。

【請求項５】　前記ケース体の凹部に前記被覆部材を保持するための被覆部材保持部が設けられ、前記被覆部材が前記被覆部材保持部に装着されていることを特徴とする請求項４記載の白色発光装置。

【請求項６】　前記ケース体の凹部を発光方向に向けた傾斜面を有するカップ形状にすると共に、前記被覆部材の外周には前記カップ形状に係合するための傾斜面を有することを特徴とする請求項４又は請求項５記載の白色発光装置。

【請求項７】　前記ケース体の凹部内に前記被覆部材を保持するための段部が設けられていることを特徴とする請求項５記載の白色発光装置。

【請求項８】　前記青色発光素子が前記凹部底面にフェースダウンボンディ

ングにより実装されていることを特徴とする請求項４乃至請求項７のいずれか１項に記載の白色発光装置。

【請求項９】　前記青色発光素子が前記凹部底面に配設された基板にフェースダウンボンディングにより実装されてサブマウントパッケージを形成していることを特徴とする請求項４乃至請求項７のいずれかに記載の白色発光装置。

【請求項１０】　前記青色発光素子がＩｎＧａＮ系発光ダイオードチップであることを特徴とする請求項１、請求項２、請求項４、請求項８及び請求項９のいずれか１項に記載の白色発光装置。

【請求項１１】　前記蛍光体はＹＡＧ系蛍光体であることを特徴とする請求項１、請求項３及び請求項４のいずれか１項に記載の白色発光装置。

【請求項１２】　前記減光材が黒色系顔料であることを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれか１項に記載の白色発光装置。

【請求項１３】　反射面を形成した凹部を有するケース体と、該凹部の底面に実装された青色発光素子と、前記ケース体の発光面側を被覆する蛍光体を混入した被覆部材とを有し、前記青色発光素子の発光を前記被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記ケース体は絶縁部材を挟んで対向する一対の反射率の高い金属メッキされたメタルコアより成り、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度を調整をするための減光材とが混入されており、前記被覆部材が前記凹部内に装着されていることを特徴とする白色発光装置。

【請求項１４】　前記メタルコアはマグネシウム合金より成り、前記メタルコアの表面には銀メッキが施されていることを特徴とする請求項１３記載の白色発光装置。

【請求項１５】　前記被覆部材には複数のアームを有し、該アームが前記ケース体に形成された溝に嵌合していることを特徴とする請求項１、請求項３乃至請求項７及び請求項１３記載の白色発光装置。

【請求項１６】　前記被覆部材の前記アームにはダボが形成されており、該ダボが前記ケース体の溝に形成された係止穴に嵌合していることを特徴とする請求項１５記載の白色発光装置。

【請求項１７】　前記被覆部材は前記アーム同士が連結されて多数個が配列された集合被覆部材から分離して形成されていることを特徴とする請求項１５又は請求項１６記載の白色発光装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、青色発光素子の発光を蛍光体を混入した被覆部材を透過させて白色発光を行う白色発光装置の改良に関し、更に詳しくは、発光色調と発光輝度とを所定範囲に管理することを可能とした白色発光装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、青色発光素子の発光を蛍光体を混入した被覆部材を透過させて白色発光を行う蛍光体混色型の白色発光装置が開発されている（例えば、特許文献１、特許文献２、特許文献３及び特許文献４参照。）。

【０００３】

以下図面により、従来の白色発光装置について説明する。図２５は、従来の蛍光体混色型の白色発光装置の構成と作用とを示す断面図である。７０は白色発光装置であり、外部接続用の電極７１、７２を有する基板７３に青色発光素子６１がワイヤボンディングされており、この青色発光素子６１をＹＡＧ系の蛍光粒子８１を混入した透明樹脂９１でモールドしている。

【０００４】

上記白色発光装置７０の動作は、電極７１、７２に駆動電圧を印加すると青色発光素子６１が青色光Ｐｂを発光する。そしてこの青色光Ｐｂが透明樹脂９１に混入された蛍光粒子８１に衝突すると、蛍光粒子８１が励起されて波長変換が行われ、蛍光粒子８１から図示のごとく黄色光Ｐｅが発光される。この結果、白色発光装置７０からは、青色発光素子６１から発光されて蛍光粒子８１に衝突せずに出力される青色光Ｐｂと、蛍光粒子８１に衝突して波長変換された黄色光Ｐｅとが混合された白色光Ｐｈとして発光される。

【０００５】

また、特許文献１等に開示された蛍光体混色型の白色発光装置を更に改良した公知技術がある。この技術は、前記蛍光体を混入した被覆部材の中に着色剤としての顔料を混入させることにより、青色発光素子の青色光を蛍光粒子との組合せで白色光にした後に、着色用の顔料で所望の発光色に調整して出力する構成が開示されている（例えば、特許文献５及び特許文献６参照。）。

【０００６】

さらに、特許文献５には、蛍光体を混入した被覆部材を青色発光素子のモールド部材とせずに、キャップまたはシート状に形成して前記青色発光素子を実装したケース体に装着することで、前記青色発光素子と前記被覆部材とを組み合わせる構成が開示されている。

【０００７】

さらに、上記特許文献１等に開示された蛍光体混色型の白色発光装置の色調を改良した公知技術として、前記ＹＡＧ蛍光体を混入した被覆部材の中にストロンチウムを混入させることにより、赤色成分の補正を行った白色発光装置が開示されている（例えば、特許文献７及び特許文献８参照）。

【０００８】

【特許文献１】

特許２９９８６９６号公報

【特許文献２】

特許２９２７２７９号公報

【特許文献３】

米国特許第５９９８９２５号明細書

【特許文献４】

米国特許６０６９４４０号明細書

【特許文献５】

特開平１１－８７７８４号公報（第４頁、第３図）

【特許文献６】

米国特許６３１９４２５号明細書

【特許文献７】

特許公開２０００－４４０２１号公報

【特許文献８】

米国特許６３５１０６９号明細書

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献１等に開示された青色発光素子と蛍光体を混入した被覆部材とによる蛍光体混色型の白色発光装置は、単純な構成で白色発光を得ることができるため、極めて優れた白色発光装置であるが、問題点としては、前記青色発光素子を量産した場合に、各青色発光素子の発光波長と発光輝度にバラツキが発生すると共に、前記被覆部材に混入する蛍光粒子の量や分散状態のバラツキによって、完成した白色発光装置には図２６及び図２７に示すような色調と輝度の分布が生じてしまう。

【００１０】

図２６は、ある白色発光装置を１ロット量産したときの色調のバラツキを、一般によく知られているＸＹＺ表色系色度座標の一部を用いて示した分布図である。ここで、それぞれの黒点は白色発光装置の個々の色調データを示しており、その色調は図示するごとく右上がりの帯状に分散している。ここで、幅方向の分散（矢印線Ａ）は主に前記青色発光素子の発光波長のバラツキによって生じる色調のバラツキであり、長手方向の分散（矢印線Ｂ）は主に前記被覆部材に混入する蛍光粒子の量や分散バラツキによって生じる色調のバラツキである。尚、青色発光素子の発光波長はロット間バラツキが大きいので、実際の量産に於いては幅方向の分散（矢印線Ａ）はさらに広がっている。

【００１１】

このように、青色発光素子やＹＡＧ系蛍光体の蛍光粒子によって、白色発光装置の色調はかなりバラツキが生じるが、近年の白色発光装置に対する要求は厳しく、色調バラツキの規格値はｘ、ｙ共に０．３３±０．０１程度を要求されることが多い。例えば、図２６において、ｘ、ｙ共に０．３３±０．０１の範囲内（斜線エリア）を要求範囲Ｒ１とした場合は、大部分の白色発光装置が不採用となることになる。

【００１２】

また、図２７は、白色発光装置を前述と同様に量産したときの発光輝度のバラツキを示した分布図であり、Ｘ軸は発光輝度を表しＹ軸はその発光輝度を有する白色発光装置の個数を示している。ここで、近年の白色発光装置に要求されている輝度バラツキの要求範囲Ｒ２は±２０％位であり、この範囲外の製品は不採用となることになる。実際には色調と輝度との二つの要因のバラツキが重畳しているので、白色発光装置としては非常に大きな特性のバラツキを持っていることになる。

【００１３】

また、前記特許文献５等に開示された改良技術についても、前記蛍光体を混入した被覆部材の中に、着色剤としての顔料を混入させることにより、白色光を所望の発光色に調整して出力する方式、即ちカラー化のための顔料混入について開示されてはいるが、量産されたバラツキの大きな青色発光素子の発光波長及び発光輝度に対して白色発光装置の色調と輝度とを如何に改良するかについては、何ら示唆されていない。

【００１４】

さらに、特許文献７に開示された改良技術についても、青色発光素子とＹＡＧ系蛍光体との組合せによる白色発光装置の欠点である赤色成分の補正を行うことで色調の改善を行うことは開示されてはいるが、量産された白色発光装置の発光波長のバラツキに対する色調補正については何ら示唆されておらず、また、白色発光装置の発光輝度のバラツキに対する補正については全く開示されていない。

【００１５】

本発明は、上記白色発光装置の量産において、青色発光素子の発光波長と発光輝度とのバラツキによって生じる、色調と輝度の分布を所定の範囲に調整することで、いわゆる規格外の製品を極力少なくすることができる白色発光装置の構成を提供することを目的としている。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するための本発明の手段は、青色発光素子の発光を蛍光体を混入した被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度調整をするための減光材とが混入されていることを特徴とする。

【００１７】

また、前記減光材は前記青色発光素子の発光波長に関わらず輝度を低下させる顔料または染料であることを特徴とする。

【００１８】

また、前記被覆部材はシリコン系エラストマーに前記蛍光体と前記減光材とを混入した被覆部材であることを特徴とする。

【００１９】

前述した目的を達成するための本発明の他の手段は、反射面を形成した凹部を有するケース体と、該凹部の底面に実装された青色発光素子と、前記ケース体の発光面側を被覆する蛍光体を混入した被覆部材とを有し、前記青色発光素子の発光を前記被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度を調整をするための減光材とが混入されていることを特徴とする。

【００２０】

また、前記ケース体の凹部に前記被覆部材を保持するための被覆部材保持部が設けられ、前記被覆部材が前記被覆部材保持部に装着されていることを特徴とする。

【００２１】

また、前記ケース体の凹部を発光方向に向けた傾斜面を有するカップ形状にすると共に、前記被覆部材の外周には前記カップ形状に係合するための傾斜面を有することを特徴とする。

【００２２】

また、前記ケース体の凹部内に前記被覆部材を保持するための段部が設けられ

ていることを特徴とする。

【００２３】

また、前記青色発光素子が前記凹部底面にフェースダウンボンディングにより実装されていることを特徴とする。

【００２４】

また、前記青色発光素子が前記凹部底面に配設された基板にフェースダウンボンディングにより実装されてサブマウントパッケージを形成していることを特徴とする。

【００２５】

また、前記青色発光素子がＩｎＧａＮ系発光ダイオードチップであることを特徴とする。

【００２６】

また、前記蛍光体はＹＡＧ系蛍光体であることを特徴とする。

【００２７】

また、前記減光材が黒色系顔料であることを特徴とする。

【００２８】

前述した目的を達成するための本発明の更に他の手段は、反射面を形成した凹部を有するケース体と、該凹部の底面に実装された青色発光素子と、前記ケース体の発光面側を被覆する蛍光体を混入した被覆部材とを有し、前記青色発光素子の発光を前記被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記ケース体は絶縁部材を挟んで対向する一対の反射率の高い金属メッキされたメタルコアより成り、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度を調整をするための減光材とが混入されており、前記被覆部材が前記凹部内に装着されていることを特徴とする。

【００２９】

また、前記メタルコアはマグネシウム合金より成り、前記メタルコアの表面には銀メッキが施されていることを特徴とする。

【００３０】

また、前記被覆部材には複数のアームを有し、該アームが前記ケース体に形成された溝に嵌合していることを特徴とする。

【００３１】

また、前記被覆部材の前記アームにはダボが形成されており、該ダボが前記ケース体に形成された係止穴に嵌合していることを特徴とする。

【００３２】

また、前記被覆部材は前記アーム同士が連結されて多数個が配列された集合被覆部材から分離して形成されていることを特徴とする。

【００３３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１は本発明の第一の実施の形態である白色発光装置を上面側から見た斜視図、図２は図１から被覆部材を除いた白色発光装置の斜視図、図３は図１のＡ－Ａ断面を示す断面図である。図４はサブマウントパッケージの斜視図である。

【００３４】

まず、本発明の第一の実施の形態である白色発光装置の構成について説明する。図１～図３において、１０は外形が略立方体形状を成す表面実装型の白色発光装置である。１はメタルコア材料より成る白色発光装置１０のケース体であり、ケース体１の発光面側である上面１ａには、発光方向に向けた光を反射する傾斜面１ｋを有するカップ形状の凹部１ｃが形成されている。５は凹部１ｃの底面１ｄに実装された後述する青色発光素子を含むサブマウントパッケージである。１１は凹部１ｃを覆うようにケース体１に装着された略円盤状の被覆部材である。

【００３５】

更に、各構成要素の細部について説明する。まず、ケース体１であるが、３ａ、３ｂは射出成形が可能な熱伝導性の高いマグネシウム（Ｍｇ）合金系のメタルコア材料から成る一対のメタルコアであり、ケース体１を縦断するスリット１ｇを挟んで対向するように配設されている。２はスリット１ｇに充填されて、一対のメタルコア３ａ、３ｂを接合している樹脂からなる絶縁部材である。

【００３６】

ケース体１の下面１ｂ側のメタルコア３ａ、３ｂは、白色発光装置１０を実装する配線基板へ接続するための少なくとも一対の端子電極を成している。凹部１ｃの傾斜面１ｋの上部は被覆部材１１の保持部ともなっている。ケース体１のメタルコア３ａ、３ｂ表面には、腐食防止及び光の反射率向上のために光沢仕上げの銀（Ａｇ）メッキが施されている。

【００３７】

次に、図４によりサブマウントパッケージ５について説明する。６はＩｎＧａＮ系の発光ダイオードチップである青色発光素子であり、下面側の発光面にある一対の電極にはスタッドバンプ又はメッキバンプが形成されている。７はセラミック又はシリコンウエハ基板から成るサブマウント基板であり、スルーホール７ｃで導通した一対の両面配線パターンを有している。青色発光素子６はサブマウント基板７の配線パターン７ｂ上に前記バンプを介してフェースダウンボンディングされている。８は青色発光素子６とサブマウント基板７との隙間に充填されたアンダーフィル樹脂であり、９はサブマウント基板７上の青色発光素子６を封止している透明な封止樹脂である。サブマウントパッケージ５の一対の下面電極がスリット１ｇを跨ぐように凹部１ｃの底面１ｄに半田等の導電性接合部材により接合されている。

【００３８】

次に、被覆部材１１についてだが、被覆部材１１は透明なシリコン系エラストマーより成り、その側面１１ａはケース体１の被覆部材保持部となっている傾斜面１ｋの形状と一致する形状の傾斜面になっている。被覆部材１１は凹部１ｃへ接着又はカシメなどにより固定されている。１２は、青色発光素子６の発光の色調を波長変換して色調調整をするための蛍光体である蛍光粒子である。１３は、青色発光素子６のカラー特性の選択性を有するものではなく、発光波長に関わらず輝度を低下させる物質である減光材である。蛍光粒子１２と減光材１３とは青色発光素子６の色調と輝度とに対応して、各々の所定量及びその成分（種類）をシリコン系エラストマーに均一に分散するように混入させてある。

【００３９】

ここで各々の所定量とは、予め確認済みの青色発光素子６の色調の値と輝度の

値とを、共に同時に各々の許容範囲に入るように調整することができる量及び成分比のことを云う。そのための好適な材料として、蛍光粒子１２としては組成中のＧａ（ガリウム）、Ｇｄ（ガドリウム）の比率を変化させた様々な種類のＹＡＧ（アルミン酸イットリウム）系蛍光体が使用される。減光材１３としては色調に影響を与えずに輝度を低下する方向に調整できる黒鉛、カーボン、又は赤、緑、青色系顔料をミックスした黒色系顔料が使用される。

【００４０】

次に、本実施の第一の形態である白色発光装置１０の効果について説明する。まず、ケース体１が熱伝導性の高いメタルコア材料で構成されているので放熱性に優れており、大電流が必要で発熱量の大きい発光装置には特に有効な構成である。また、青色発光素子６をフェースダウンボンディング実装としたので、従来のワイヤボンディング実装と違って、ワイヤ及びボンディグパッドの影が出射光の邪魔をしないので従来より輝度を向上させることができた。また、凹部１ｃを出光方向に向けた傾斜面１ｋを有するカップ形状とし、その面には光沢メッキを施したので、青色発光素子６の側面からの出射光を出光方向に反射させることができて、十分な輝度の白色発光素子１０が得られた。

【００４１】

また、青色発光素子６に、色調を調整する蛍光粒子１２と共に輝度を低下させる方向に調整する減光材１３を混入させた被覆部材１１を組み合わせたので、所望範囲の色調と輝度とを同時に満足する特性にバラツキの少ない白色発光装置１０が得られた。なお、本発明においては、上記のように輝度を十分大きくできる構成とすることで、輝度を低下させる方向で全ての輝度調整が可能となり、発光特性が揃った白色発光装置１０の量産が可能となった。

【００４２】

被覆部材１１は略円盤状であることと、蛍光粒子１２及び減光材１３をシリコン系エラストマーに混入させたこととで、沈殿や偏りが起きず均等に分散させることができるために均一な発光色が得られた。また、被覆部材１１の側面１１ａを被覆部材保持部である傾斜面１ｋと一致して係合する側面１１ａとしたので、被覆部材１１の位置が安定し凹部１ｃを密閉できる。また、被覆部材１１が凹部

１ｃに収まっているので側面１１ａから逃げようとする光を出光方向に反射させることができ、光は出光方向に集中する。また、青色発光素子６の出射光が全て被覆部材１１に入るので光の散乱やロスが少ない。そして、隣接する光の影響も受けない。また、ケース体１の凹部１ｃ内部を樹脂封止していないので信頼性が高い。

【００４３】

なお、この白色発光装置１０の製造方法は、後に第三の実施の形態の製造方法において説明する集合基板方式による方法と基本的に同様であるから、ここでの説明は省略するが、サブマウント基板７やケース体１を多数個取りのできる集合基板方式を用いることで、青色発光素子６の実装も含めて白色発光装置１０が集合状態で同時多数個の製造が可能になり、生産性が高く高品質な製品とすることができ、製造コストの削減ができる。

【００４４】

次に、本発明の第二の実施の形態について説明する。図５は本発明の第二の実施の形態である白色発光装置の断面図である。図５において、２０は白色発光装置である。１４はガラス又はアクリル、シリコンなどの硬質プラスチックからなるカバー板であり、ケース体１の上面１ａに接合されている。他の構成は第一の実施の形態の白色発光装置１０と同様であるから、同じ構成要素には同じ符号と名称を付して説明を省略する。白色発光装置２０の製造方法も、白色発光装置１０の場合と同じ工程にカバー板接合工程が付加されるだけである。従って第一の実施の形態と同様の効果の他に、カバー板５の存在により被覆部材１１の固定が不要となる利点がある。

【００４５】

次に、本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の構成について説明する。図６は本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の上面側から見た斜視図、図７は同じく下面側から見た斜視図である。図８は図６のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。図６～図８において、３０は外形が略立方体形状を成す表面実装型の白色発光装置である。２１は白色発光装置３０のケース体であり、ケース体２１の発光面側である上面２１ａには、発光方向に向いて光を反射する傾斜面２１

ｋを有するカップ形状の凹部２１ｃが形成されている。３２は凹部２１ｃを覆うようにケース体２１に装着された被覆部材である。

【００４６】

更に、各構成要素の細部について説明する。まず、ケース体２１であるが、２３ａ、２３ｂは射出成形が可能な熱伝導性の高いＭｇ合金系のメタルコア材料から成る一対のメタルコアであり、スリット２１ｇを挟んで対向するように配設されている。４は一対のメタルコア３ａ、３ｂをアウトサートモールドすることによりケース体２１を構成しているリフロー耐熱性を有する熱可塑性樹脂からなる樹脂成形部である。樹脂成形部４は、少なくとも凹部２１ｃの内面並びに下面２１ｂの端子電極となる一部の面は除いて、スリット２１ｇ並びにメタルコア３ａ、３ｂの周囲をモールドすることにより結束して強固なケース体２１を形成している。

【００４７】

ケース体２１の下面２１ｂ側のメタルコア２３ａ、２３ｂは、白色発光装置３０を実装する配線基板へ接続するための少なくとも一対の端子電極を成している。凹部２１ｃの上端近傍の傾斜面２１ｋには垂直な壁面２１ｍを有する段部２１ｅが形成され、被覆部材３２の保持部となっている。ケース体２１の表面のメタルコア２３ａ、２３ｂの各露出面には、腐食防止及び光の反射率向上のために光沢仕上げのＡｇメッキが施されている。その他の構成は第一の実施の形態と同様なので、同じ構成要素には同じ符号と名称とを用いて、詳細な説明を省略する。

【００４８】

次に、白色発光装置３０の製造方法を図面を用いて説明する。この方法は白色発光装置３０を多数個同時に加工することができる集合基板を用いた製造方法である。図９は白色発光装置の主要な製造工程を示す工程表であり、本実施の形態以外の他の各実施の形態にも共通するものである。図１０乃至図１８は各工程の内容を示す斜視図である。図１９は青色発光素子と被覆部材との組合せ方法を説明する説明図である。

【００４９】

図９において、Ｓ１～Ｓ４の工程までは集合基板方式によるサブマウントパッ

ケージ形成工程である。まず、集合基板形成工程Ｓ１において、図１０に示す集合サブマウント基板を形成する。１０７はサブマウント基板７を多数個（ここでは説明の便宜上９個としてある）取りできる集合サブマウント基板としての集合基板である。集合基板１０７の基材１０７ａ両面にスルーホール１０７ｃにより導通した配線パターン１０７ｂが形成されている。

【００５０】

次に、青色発光素子実装工程Ｓ２において、図１１に示すように、青色発光素子６を集合基板１０７上面の対向する配線パターン１０７ｂを跨ぐようにして搭載接合する。次に集合サブマウント形成工程Ｓ３において、図１２に示すように、集合基板１０７上の青色発光素子６をアンダーフィル樹脂８及び封止樹脂９で封止する。１０５はこうして形成された集合サブマウントである。次に、ダイシング工程Ｓ４において、図１３に示すように、集合サブマウント１０５をダイシングラインＤＬに沿ってダイシングすることにより切断して、個片のサブマウントパッケージ５を得る。こうして形成したサブマウントパッケージ５は色調及び輝度の測定をして、その色調及び輝度の測定値により予め所定の幅の値を持たせて設定した各クラスに分類しておく。

【００５１】

図９のＳ５～Ｓ１０の工程は同じく集合基板方式による白色発光装置の形成工程である。まず、集合メタルコア形成工程Ｓ５を図１４により説明する。１２３は射出成形によって形成された集合メタルコアである。集合メタルコア１２３の外枠１２３ａの内側には、凹部２１ｃを内面に有する円筒部１２３ｂが縦横に多数個（ここでも説明の便宜上９個としてある）形成されている。また、円筒部１２３ｂを縦断するスリット１２３ｇ並びに円筒部１２３ｂ下面側でスリット１２３ｇと直角に交差する溝部１２３ｃも同時に形成される。ここで、集合メタルコア１２３にはメッキ処理を施す。次に、図１５により集合ケース体形成工程Ｓ６を説明する。１０４は樹脂成形部であり、集合メタルコア１２３の外枠１２３ａの内側の凹部２１ｃ及び下面側の電極面となる図示しないメタルコア露出部を除いた円筒部１２３ｂの周囲及びスリット１２３ｇ、溝部１２３ｃの中へ絶縁部材となる樹脂を充填して硬化させる。１２１はこうして形成された集合ケース体で

ある。

【００５２】

次に、図１６により、サブマウントパッケージ実装工程Ｓ７について説明する。ここでは予めクラス分けしてある同じクラスのサブマウントパッケージ５の下面の電極面を集合ケース体１２１の凹部２１ｃ底面２１ｄに、半田ペーストを介して載置しリフローする。次に、図１７により、被覆部材取付工程Ｓ８について説明する。予め特性を測定選別済みであり、青色発光素子６の特性に対応する被覆部材３２を凹部２１ｃに装着する。１３０はこうして形成された白色発光装置の集合体である集合発光装置である。次に、図１８により、ダイシング工程Ｓ９について説明する。集合発光装置１３０をダイシングラインＤＬに沿って切断分離して、個片の白色発光装置３０を得る。この後、メタル切断面には必要に応じてメッキを施す。最後に完成検査工程Ｓ１０を経て、白色発光装置３０はテーピング包装され出荷される。

【００５３】

ここで図１９により、青色発光素子６と被覆部材３２との組合せ方法を説明する。サブマウントパッケージ５として実装済みの各青色発光素子６は、ＬＥＤテスターにより予め発光の色度・輝度を測定して、各々の特性に所定の幅を有する複数のクラス（例えば図１９のａ、ｂ、ｃクラス）に分類しておく。一方、各クラスａ、ｂ、ｃの色度・輝度の範囲内の青色発光素子６を色度・輝度の両者を同時に調整をして所定の許容範囲の色調・輝度を有する白色光にするのに必要な量を予め実験的に定めた蛍光粒子１２及び減光材１３を混入した被覆部材３２を青色発光素子６のクラスに対応するように複数のクラス（例えば図１９のＡ、Ｂ、Ｃクラス）に分類しておく。こうして、例えばａクラスから取り出したサブマウントパッケージ５には、Ａクラスから取り出した被覆部材３２を組み合わせて、ケース体２１に実装或いは装着することにより白色発光装置３０を完成する。

【００５４】

次に、本発明の第三の実施の形態である白色発光装置３０の効果について説明する。被覆部材保持部に段部２１ｇを設けたので、被覆部材３２の装着が一層容易になった。また、被覆部材３２の側面３２ａが垂直面となり、組立に際して上

下判別の必要がない。その他は第一の実施の形態の効果と同様である。

【００５５】

次に、本発明の第四の実施の形態である白色発光装置の構成について説明する。図２０は本発明の第四の実施の形態である白色発光装置の平面図、図２１は図２０のＣ－Ｃ断面を示す断面図である。図２０、図２１において、４０は外形が略立方体形状を成す表面実装型の白色発光装置である。３１はケース体であり、ケース体３１が第一の実施の形態と異なるのは上面側に複数（ここでは４本）の溝３１ｈが形成されていることである。４２は被覆部材であり、被覆部材４２が第一の実施の形態と異なるのはケース体３１の溝３１ｈに対応する複数のアーム４２ａを有しており、アーム４２ａは溝３１ｈに嵌合固定されている。その他の構成は第一の実施の形態と同じなので、同じ構成要素には同じ符号と名称を付して詳細な説明は省略する。

【００５６】

本実施の形態の製造方法は、基本的に第三の実施の形態で説明したものと同じであるから説明を省略し、異なる部分だけを補足する。すなわち、被覆部材取付工程Ｓ８において被覆部材４２が集合体になっているところだけが異なっている。図２２はこの工程のみを説明する斜視図である。図２２において、１４２は多数個の被覆部材４２のアーム４２ｂ同士が連結して集合体となった集合被覆部材である。１３１は溝１３１ｈが形成された集合ケース体である。この工程では集合被覆部材１４２がサブマウントパケージ５を実装済みの集合ケース体１３１に装着される。１４０はこうして形成された集合発光装置である。

【００５７】

本実施の形態の効果について説明する。被覆部材４２も集合体としたので、特性の揃った多数個の被覆部材を容易に得られる。また、組立工数が削減できる。その他は第一の実施の形態で説明したものと同様である。

【００５８】

次に、本発明の第五の実施の形態である白色発光装置の構成について説明する。図２３は本発明の第五の実施の形態である白色発光装置の平面図、図２４は図２３のＤ－Ｄ断面を示す断面図である。図２３、図２４において、５０は外形が

略立方体形状を成す表面実装型の白色発光装置である。４１はケース体であり、ケース体４１が第四の実施の形態と異なるのは溝４１ｈに係止穴４１ｊが形成されていることである。

【００５９】

５１は被覆部材であり、被覆部材５１が第四の実施の形態と異なるのは、ケース体４１の溝４１ｈに対応する複数のアーム５１ｂの少なくとも１本にダボ５１ｃを有しており、アーム５１ｂは溝４１ｈに、ダボ５１ｃは係止穴４１ｊに嵌合固定されているところである。その他の構成は第四の実施の形態と同じなので、同じ構成要素には同じ符号と名称を付して詳細な説明は省略する。第五の実施の形態の白色発光装置５０には第四の実施の形態と同様の効果と、ダボ５１ｃを設けたことによって被覆部材５１の固定力を強化できるという効果がある。

【００６０】

なお、本発明は、必ずしも以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、サブマウントパッケージ５において青色発光素子６は、アンダーフィル樹脂８及び封止樹脂９が省かれた状態でサブマウント基板７に実装されていてもよい。また、青色発光素子６は必ずしもサブマウント基板７に実装されてサブマウントパッケージ５になっていなくてもよく、その場合にはケース体に直接実装される。また、光反射面となる凹部２ｃ、２１ｃ、３１ｃ、４１ｃの内面を略多角錐形状、略球面形状、若しくは略放物面形状等に形成してもよい。これらの形状を採用することで、青色発光素子６の出射光の発光効率がより向上する。また、被覆部材１１、３２、４２、５１の形状も平盤形状に限らず、例えば上面が凸レンズ形状であってもよい。第三の実施の形態で示したメタルコア２３ａ、２３ｂや樹脂成形部４の形状も各種のものが採用できることは勿論である

【００６１】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、青色発光素子の発光を蛍光体を混入した被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度調整をするための減光材とを混入したので、青色発光

素子の色調と輝度に対応して所定量の蛍光体と減光材とを選択することにより、色調と輝度とを共に各々の許容範囲内に収まるバラツキの少ない白色発光装置が得られた。

【００６２】

また、前記減光材は前記青色発光素子の発光波長に関わらず輝度を低下させる顔料であるので、色調に影響させないで輝度を調整することができるので、色調と輝度の両方を調整することが容易になる。

【００６３】

また、前記被覆部材はシリコン系エラストマーに前記蛍光体と前記減光材とを混入したので、前記蛍光体及び前記減光材の沈殿や分散状態の偏りがなく均一な発光色が得られた。

【００６４】

また、反射面を形成した凹部を有するケース体と、該凹部の底面に実装された青色発光素子と、前記ケース体の発光面側を被覆する蛍光体を混入した被覆部材とを有し、前記青色発光素子の発光を前記被覆部材を透過させて白色発光させる白色発光装置において、前記ケース体は絶縁部材を挟んで対向する一対の反射率の高い金属メッキされたメタルコアより成り、前記被覆部材には前記青色発光素子の発光を波長変換して色調調整をするための蛍光体と、前記青色発光素子の発光の輝度を調整をするための減光材とが混入されており、前記被覆部材が前記凹部内に装着されている前記ケース体はメタルコアで形成したものであり、メタルコア表面には光沢メッキが施されているので、放熱性が良好で、厳しい環境にも耐えられる信頼性の高い白色発光装置を得ることができた。

【００６５】

また、前記ケース体の凹部に前記被覆部材を保持するための被覆体保持部が設けられ、前記被覆部材が前記被覆部材保持部に装着されているので、被覆部材の位置決めが容易で組み立て易く、また交換も容易である。また、隣接する発光装置の光によって励起されることがない。

【００６６】

また、前記ケース体の凹部を発光方向に傾斜面を設けたカップ形状にするとと

もに、前記被覆部材の外周には前記凹部のカップ形状に係合するための傾斜面を設けたので、発光素子から側方へ出た光が有効に観測面側へ反射して、発光効率が向上し輝度を最大にすることができた。

【００６７】

また、前記ケース体の凹部内に前記被覆部材を保持するための段部を設けたので、被覆部材の位置決めが正確に行えることになった。

【００６８】

また、前記青色発光素子が前記凹部底面に配設された基板にフェースダウンボンディングにより実装されているので、ワイヤ及びボンディングパッドの影に邪魔されず輝度が向上することになった。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の第一の実施の形態である白色発光装置の斜視図である。

【図２】

図１から被覆部材を除いた斜視図である。

【図３】

図１のＡ－Ａ断面を示す断面図である。

【図４】

サブマウントパッケージの斜視図である。

【図５】

本発明の第二の実施の形態である白色発光装置の断面図である。

【図６】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の上面側から見た斜視図である。

【図７】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の下面側から見た斜視図である。

【図８】

図６のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。

【図９】

本発明の第三の実施の形態の白色発光装置の製造方法を説明する工程表である。

【図１０】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１１】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１２】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１３】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１４】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１５】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１６】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１７】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図１８】

本発明の第三の実施の形態である白色発光装置の製造方法を説明する斜視図で

ある。

【図１９】

青色発光素子と被覆部材との組合せ方法を示す説明図である。

【図２０】

本発明の第四の実施の形態である白色発光装置の平面図である。

【図２１】

図２０のＣ－Ｃ断面を示す断面図である。

【図２２】

本発明の第四の実施の形態である白色発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図２３】

本発明の第五の実施の形態である白色発光装置の平面図である。

【図２４】

図２３のＤ－Ｄ断面を示す断面図である。

【図２５】

従来の白色発光装置の構成と作用を説明する断面図である。

【図２６】

従来の白色発光装置の色調のバラツキを示す分布図である。

【図２７】

従来の白色発光装置の輝度のバラツキを示す分布図である。

【符号の説明】

１、１１、２１、３１、４１　ケース体

１ｃ、２１ｃ、３１ｃ、４１ｃ　凹部

１ｄ、２１ｄ　底面

１ｋ、２１ｋ、３１ｋ、４１ｋ　傾斜面

２　絶縁部材

３ａ、３ｂ、２３ａ、２３ｂ、３３ａ、３３ｂ、４３ａ、４３ｂ　メタルコア

６　青色発光素子

７　サブマウント基板

１０、２０、３０、４０、５０　白色発光装置

１１、３２、４２、５１　被覆部材

１１ａ、３２ａ　側面

１２　蛍光粒子

１３　減光材

２１ｅ　段部

３１ｈ、４１ｈ　溝

４２ｂ、５１ｂ　アーム

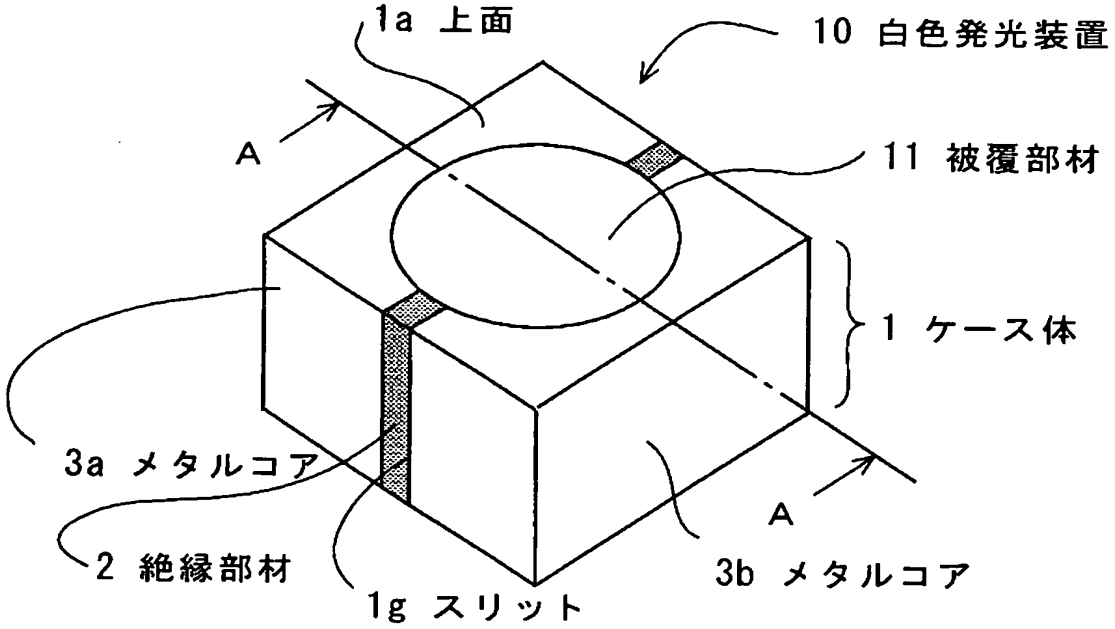
５１ｃ　ダボ

５１ｊ　係止穴

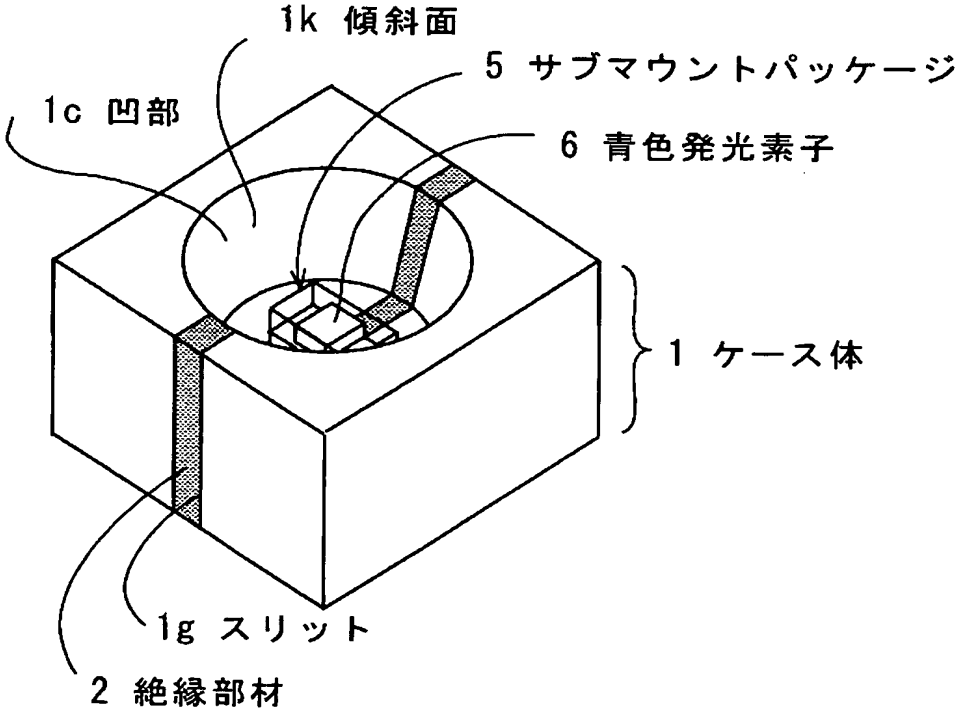
１４１　集合被覆部材

【書類名】　　図面

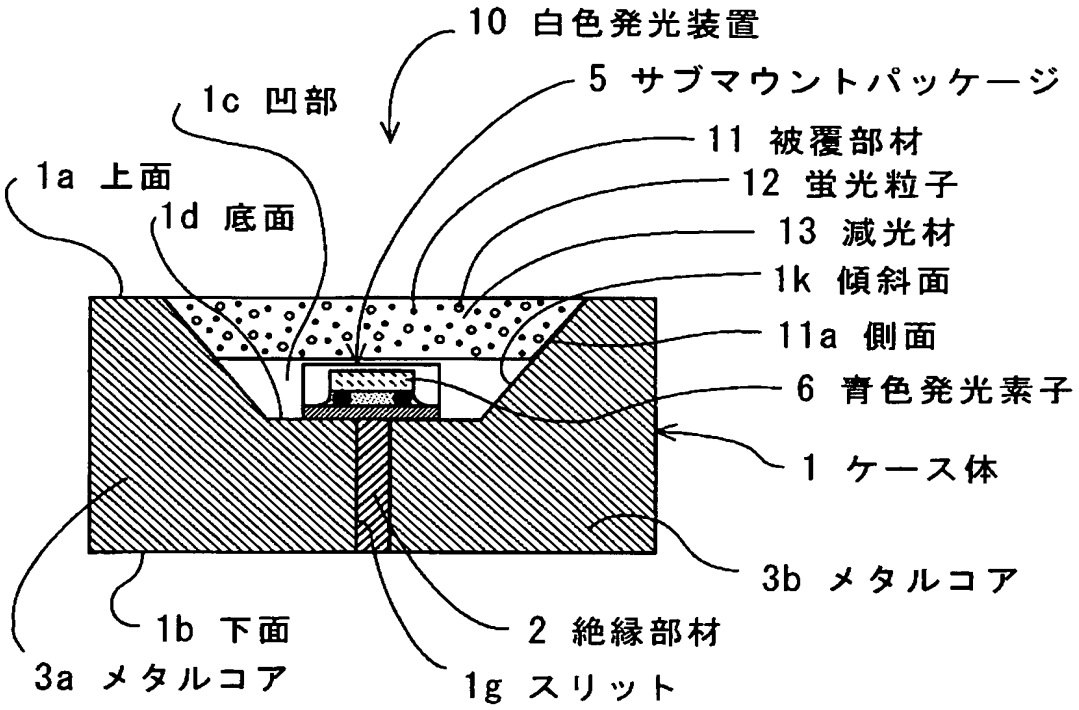
【図１】


1a 上面
10 白色発光装置
A
11 被覆部材
1 ケース体
3a メタルコア
2 絶縁部材
1g スリット
A
3b メタルコア

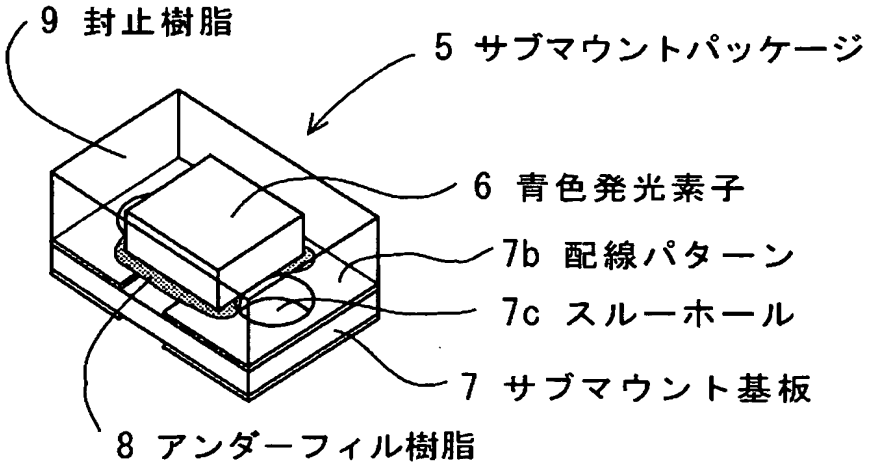
【図２】


1k 傾斜面
5 サブマウントパッケージ
1c 凹部
6 青色発光素子
1 ケース体
1g スリット
2 絶縁部材

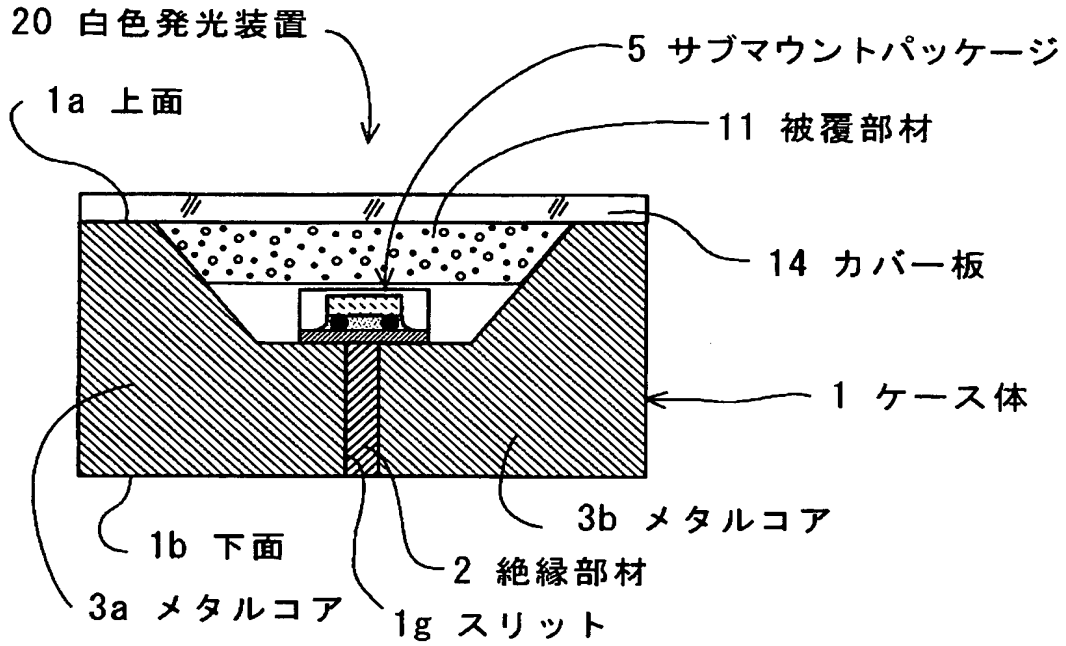
【図３】


10 白色発光装置
5 サブマウントパッケージ
1c 凹部
11 被覆部材
1a 上面
12 蛍光粒子
1d 底面
13 減光材
1k 傾斜面
11a 側面
6 青色発光素子
1 ケース体
3b メタルコア
1b 下面
2 絶縁部材
3a メタルコア
1g スリット

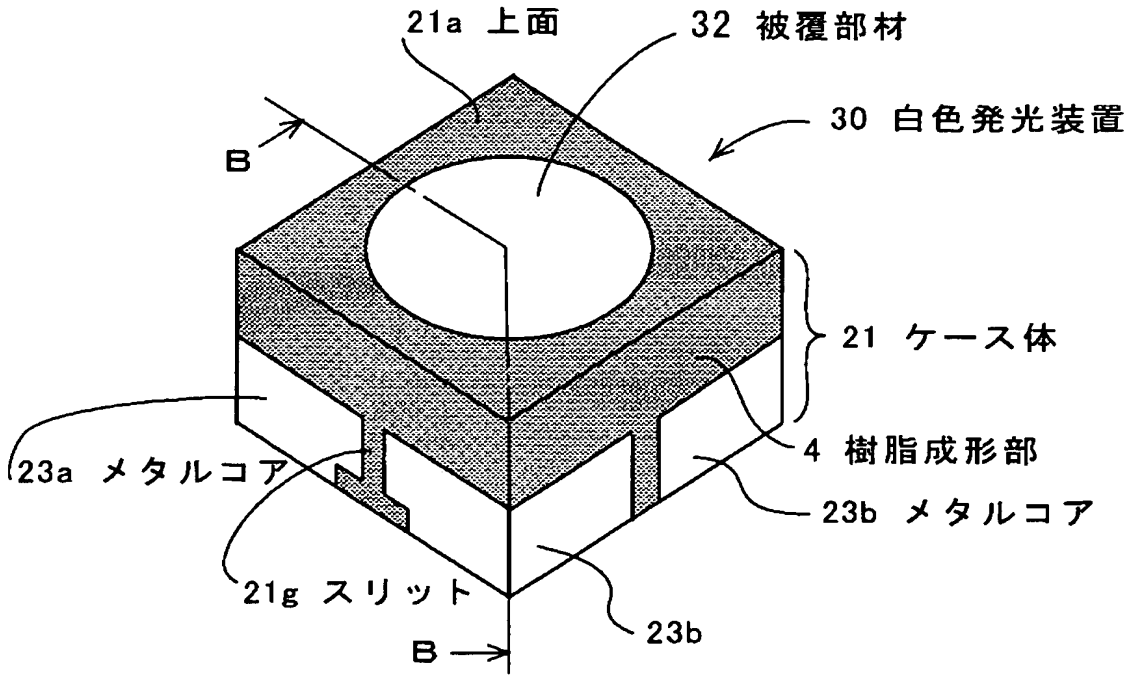
【図４】


9 封止樹脂
5 サブマウントパッケージ
6 青色発光素子
7b 配線パターン
7c スルーホール
7 サブマウント基板
8 アンダーフィル樹脂

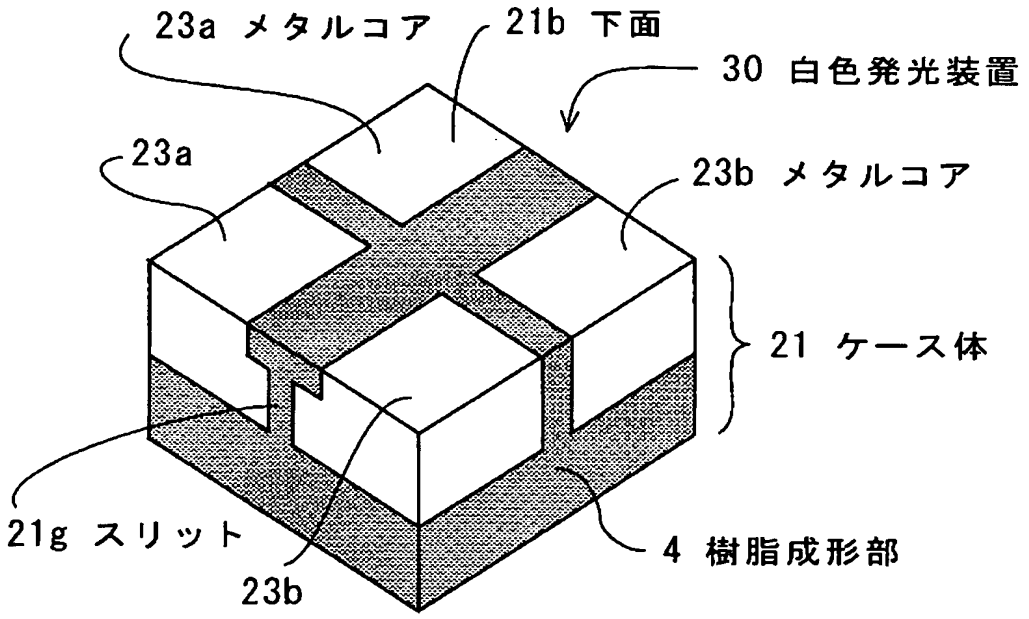
【図５】


20 白色発光装置
5 サブマウントパッケージ
1a 上面
11 被覆部材
14 カバー板
1 ケース体
3b メタルコア
1b 下面
2 絶縁部材
3a メタルコア
1g スリット

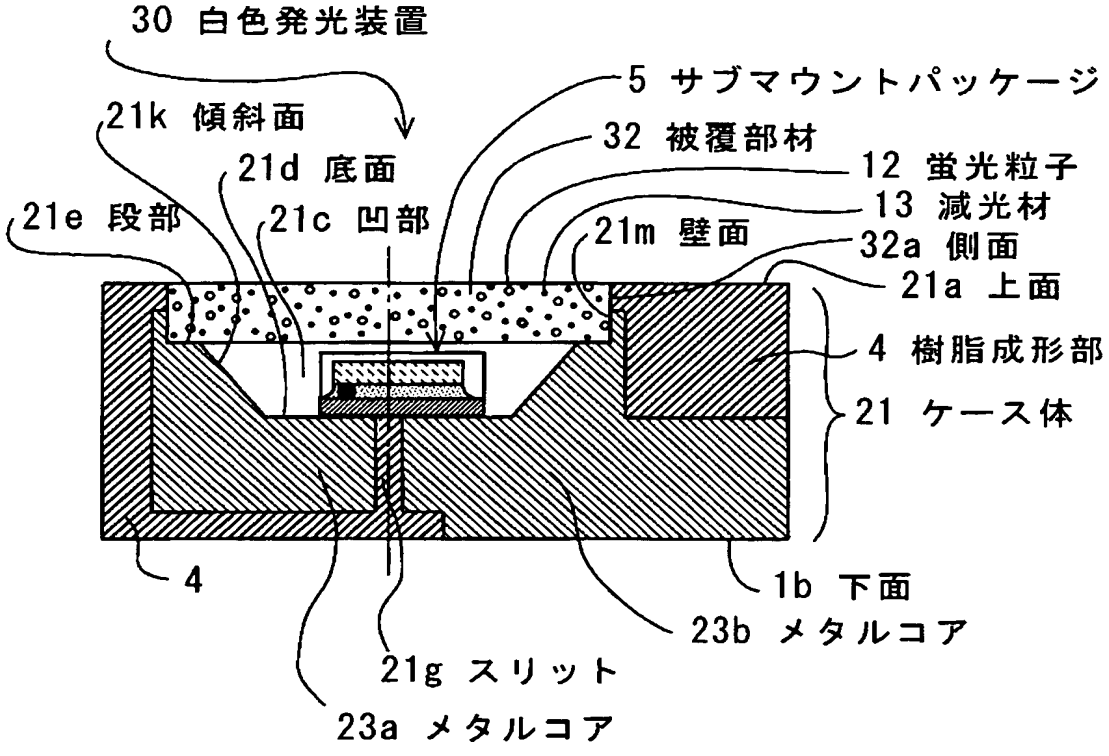
【図６】


21a 上面
32 被覆部材
30 白色発光装置
B
21 ケース体
4 樹脂成形部
23a メタルコア
23b メタルコア
21g スリット
23b
B

【図７】

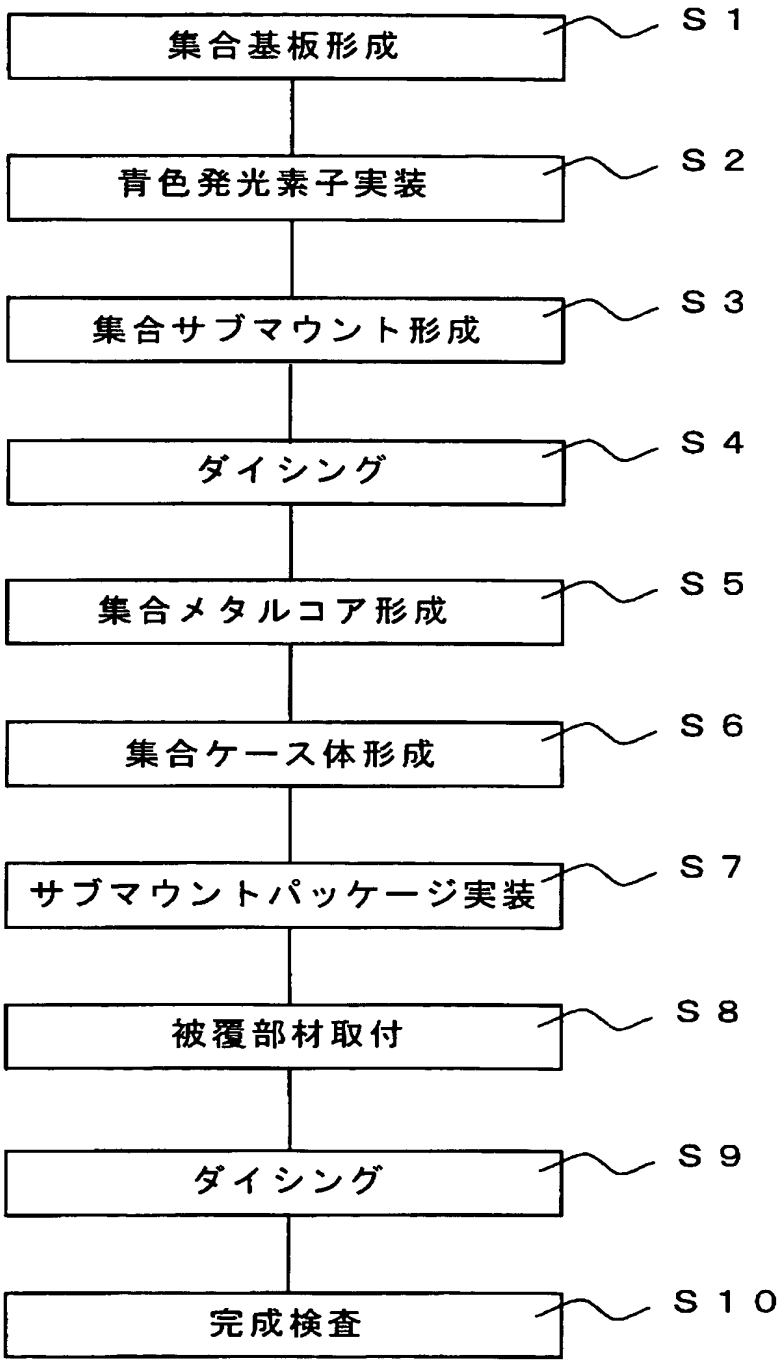

23a メタルコア
21b 下面
30 白色発光装置
23a
23b メタルコア
21 ケース体
21g スリット
23b
4 樹脂成形部

【図８】

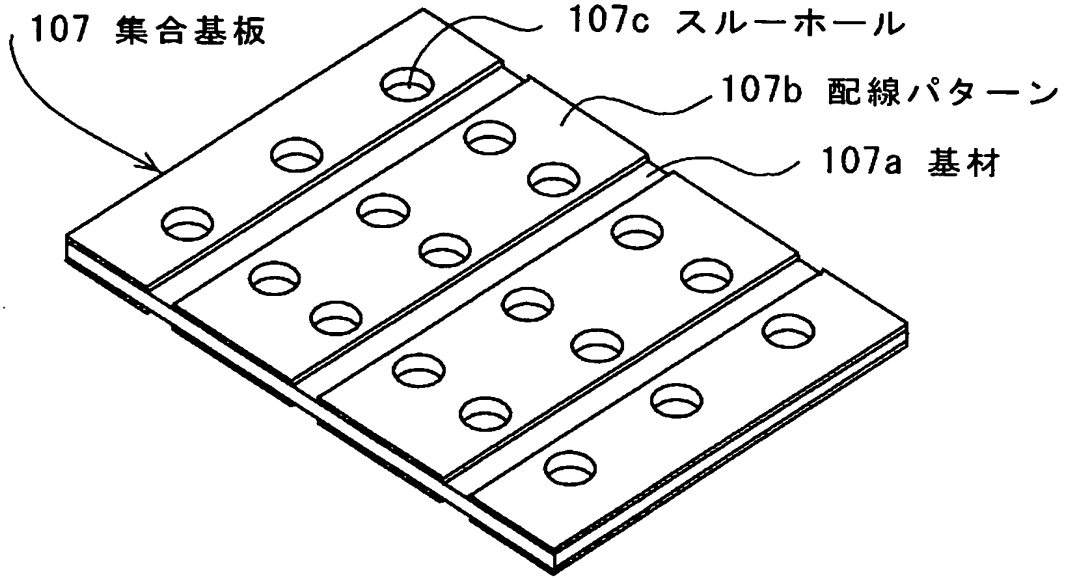

30 白色発光装置
5 サブマウントパッケージ
21k 傾斜面
32 被覆部材
21d 底面
12 蛍光粒子
21e 段部
21c 凹部
13 減光材
21m 壁面
32a 側面
21a 上面
4 樹脂成形部
21 ケース体
4
1b 下面
23b メタルコア
21g スリット
23a メタルコア

【図９】

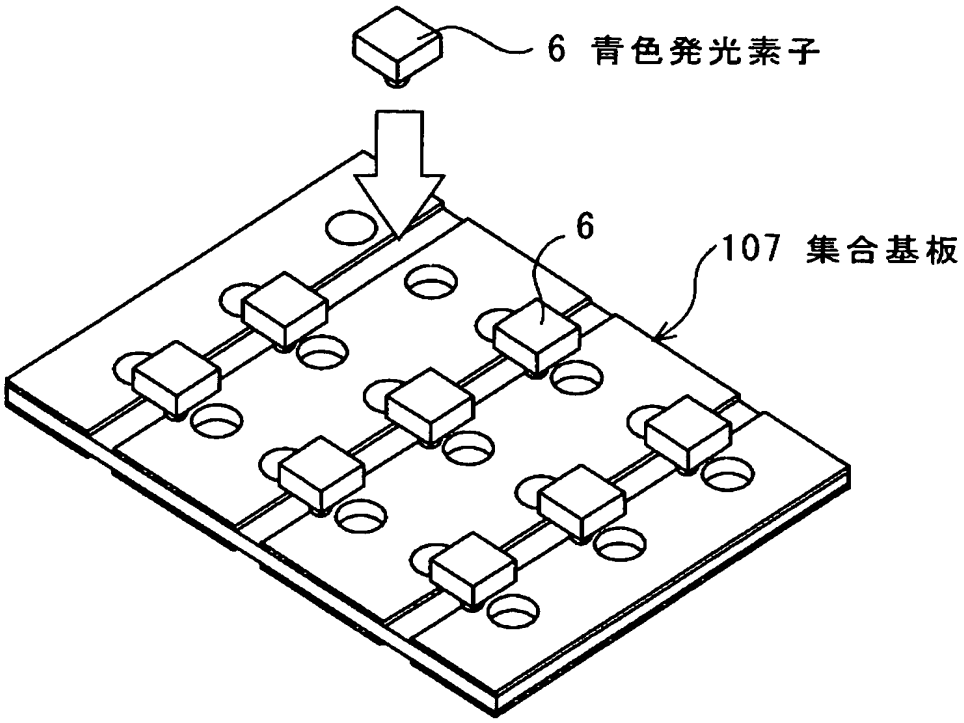
白色発光装置製造工程



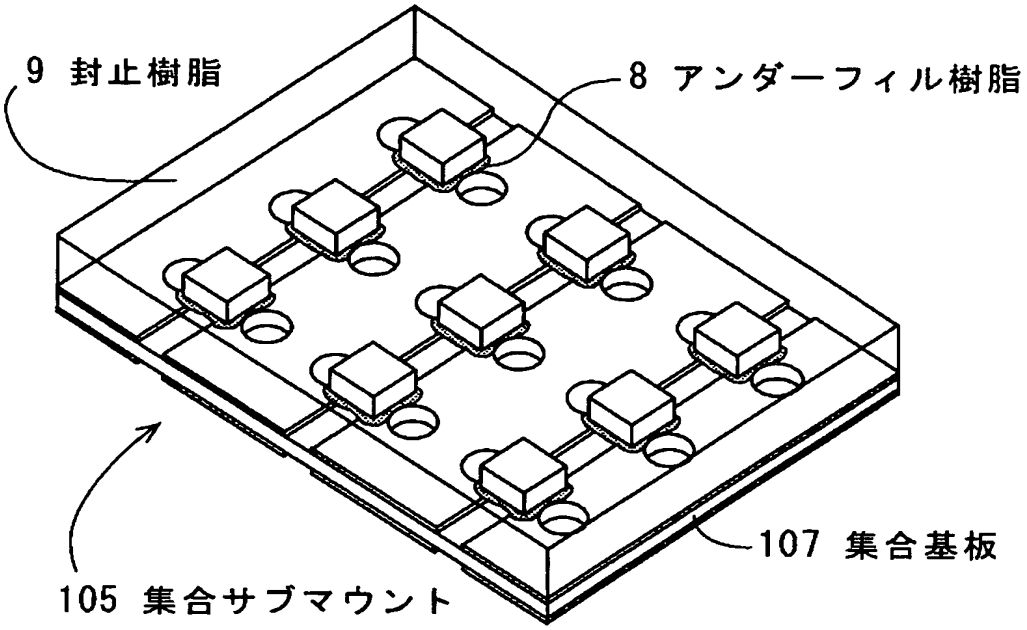
【図１０】



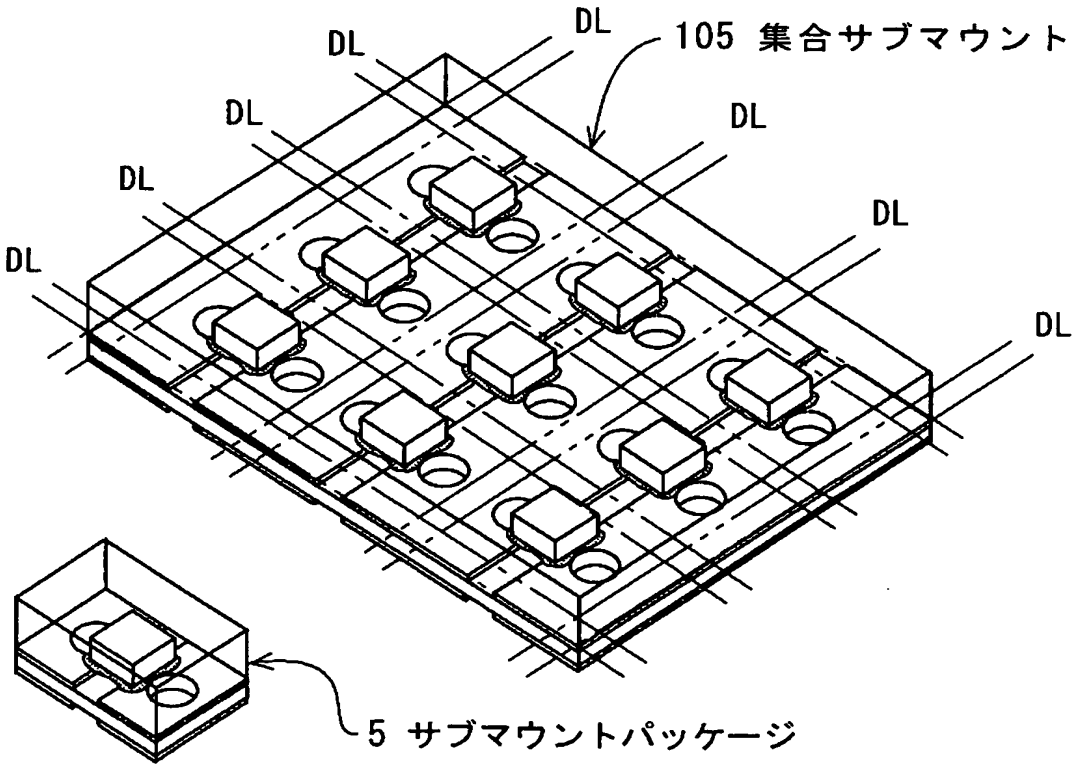
【図１１】



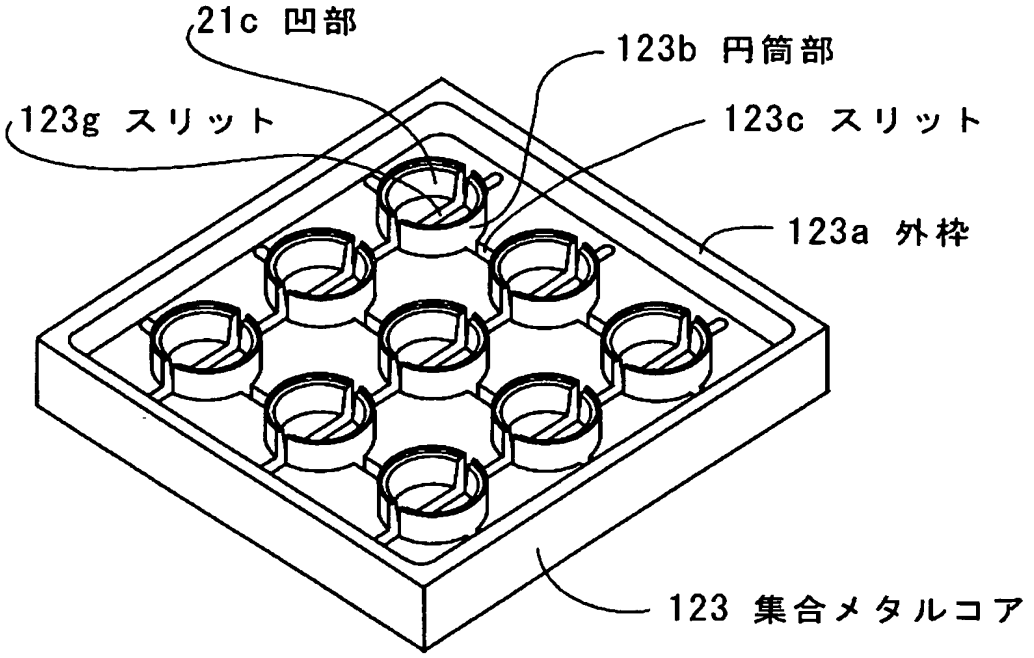
【図１２】


9 封止樹脂
8 アンダーフィル樹脂
107 集合基板
105 集合サブマウント

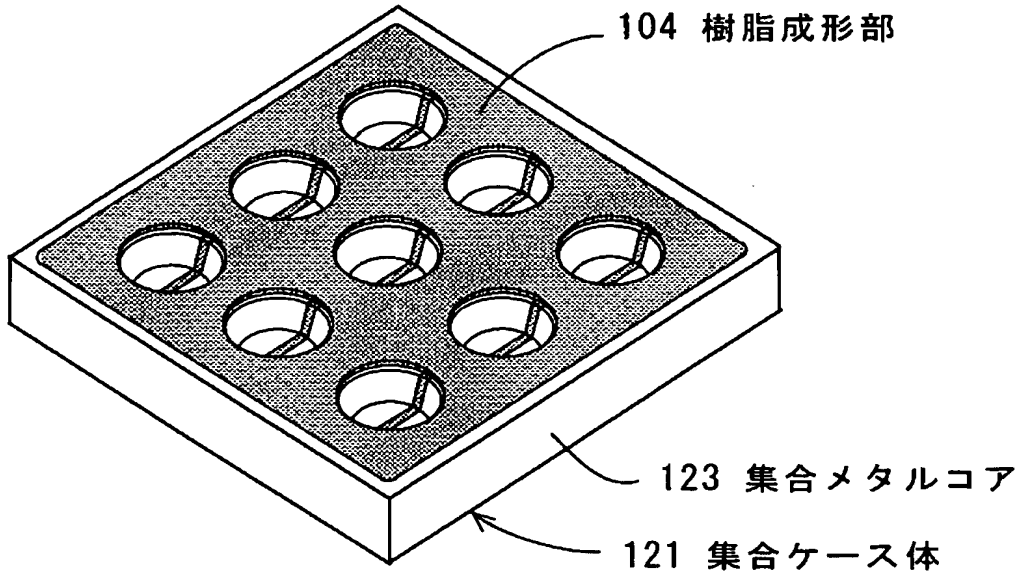
【図１３】


DL
DL
105 集合サブマウント
DL
DL
DL
DL
DL
DL
5 サブマウントパッケージ

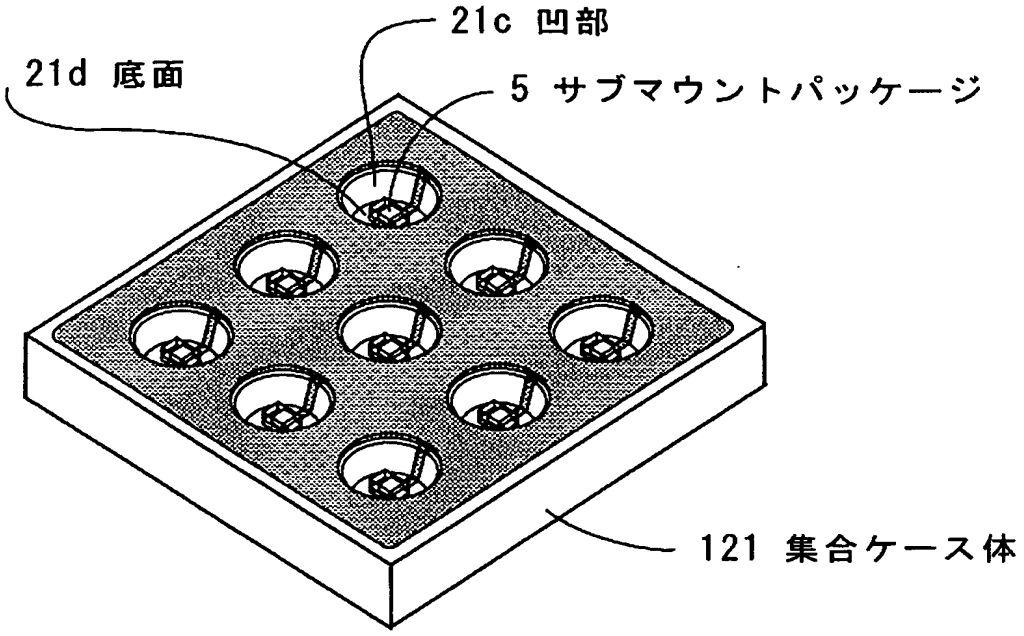
【図１４】


21c 凹部
123b 円筒部
123g スリット
123c スリット
123a 外枠
123 集合メタルコア

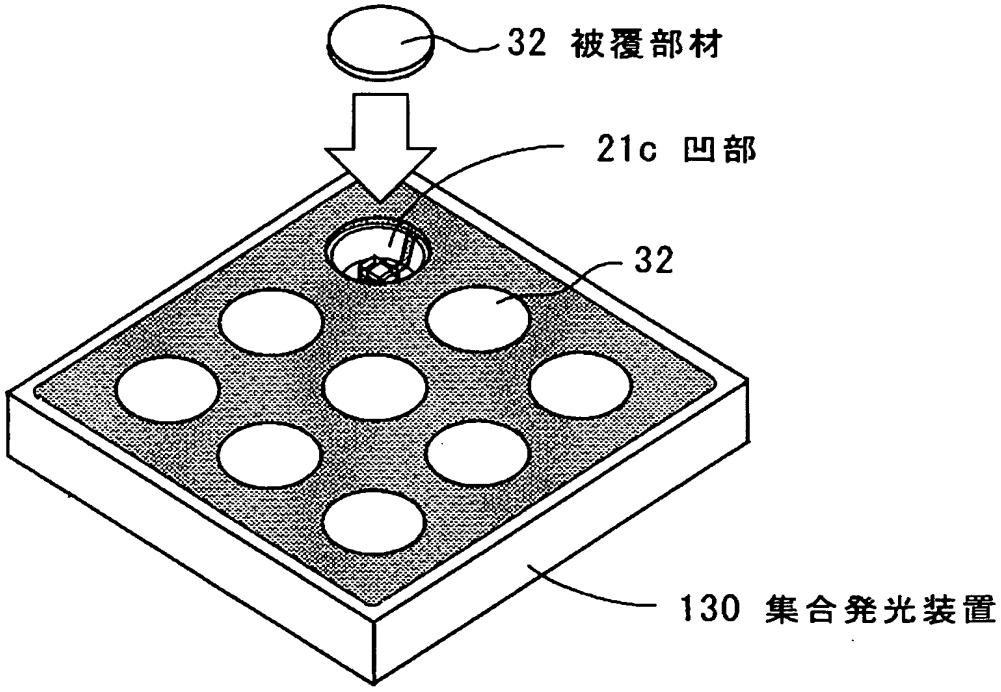
【図１５】


104 樹脂成形部
123 集合メタルコア
121 集合ケース体

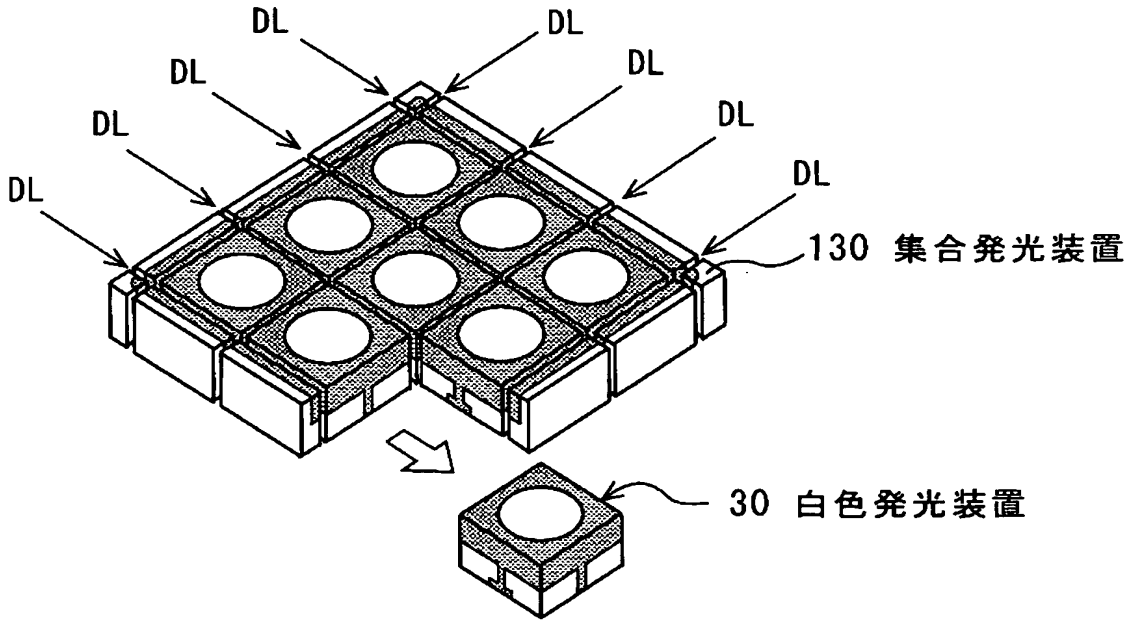
【図１６】


21c 凹部
21d 底面
5 サブマウントパッケージ
121 集合ケース体

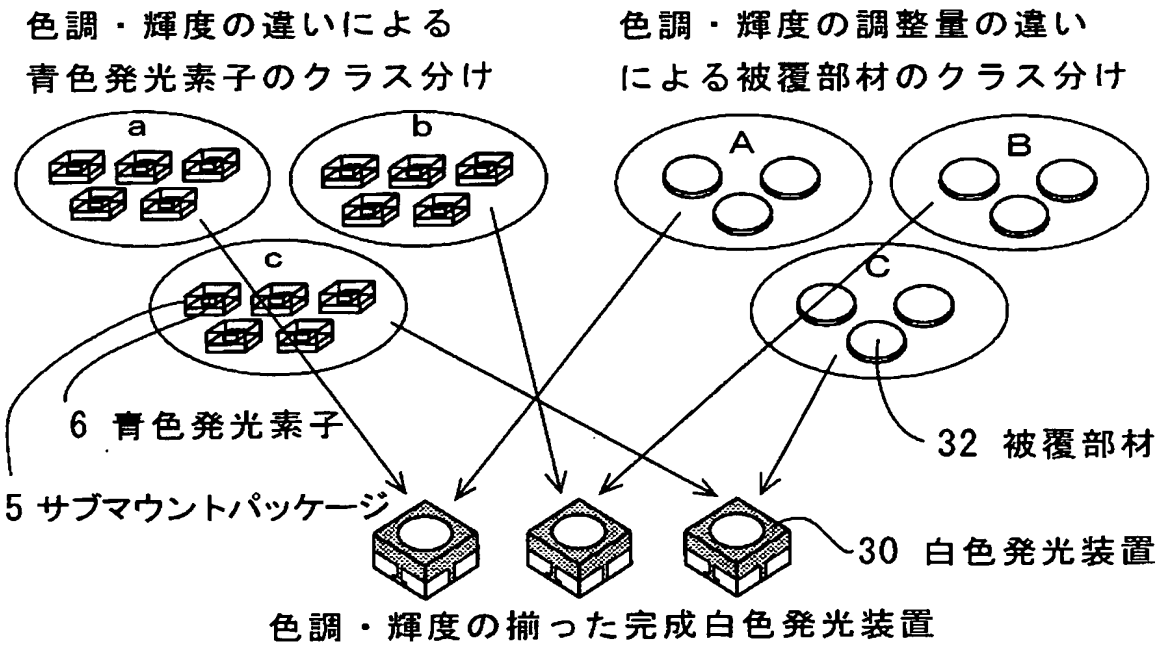
【図１７】


32 被覆部材
21c 凹部
32
130 集合発光装置

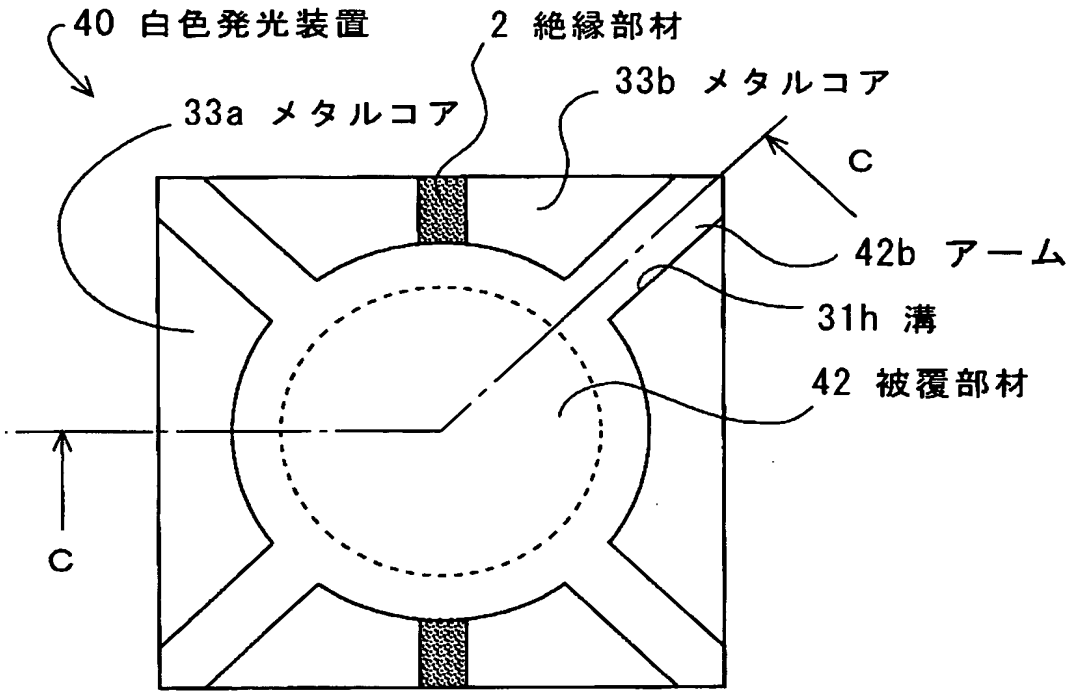
【図１８】


DL
DL
DL
DL
DL
DL
DL
130 集合発光装置
30 白色発光装置

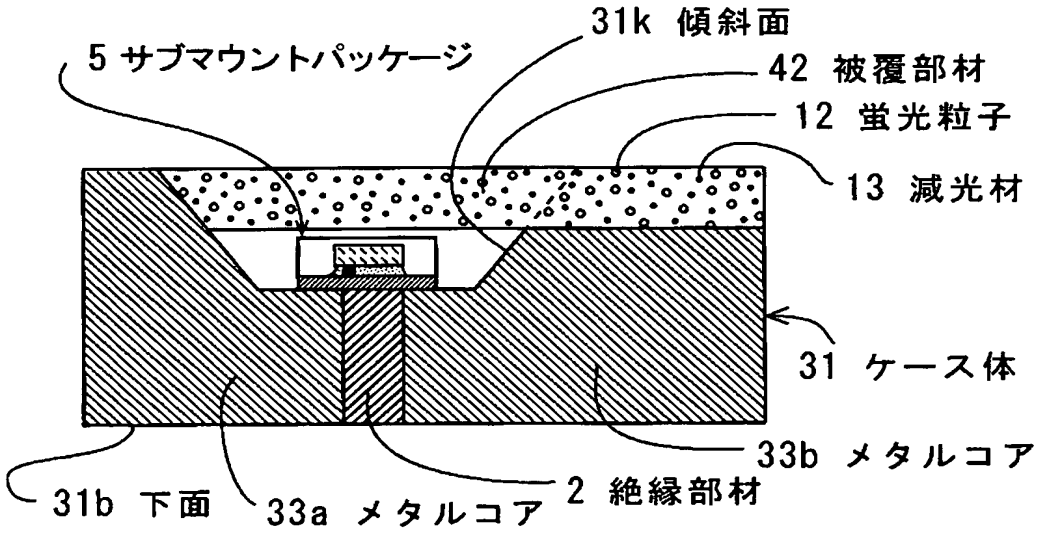
【図１９】


色調・輝度の違いによる
青色発光素子のクラス分け
色調・輝度の調整量の違い
による被覆部材のクラス分け
a
b
c
A
B
C
6 青色発光素子
5 サブマウントパッケージ
32 被覆部材
30 白色発光装置
色調・輝度の揃った完成白色発光装置

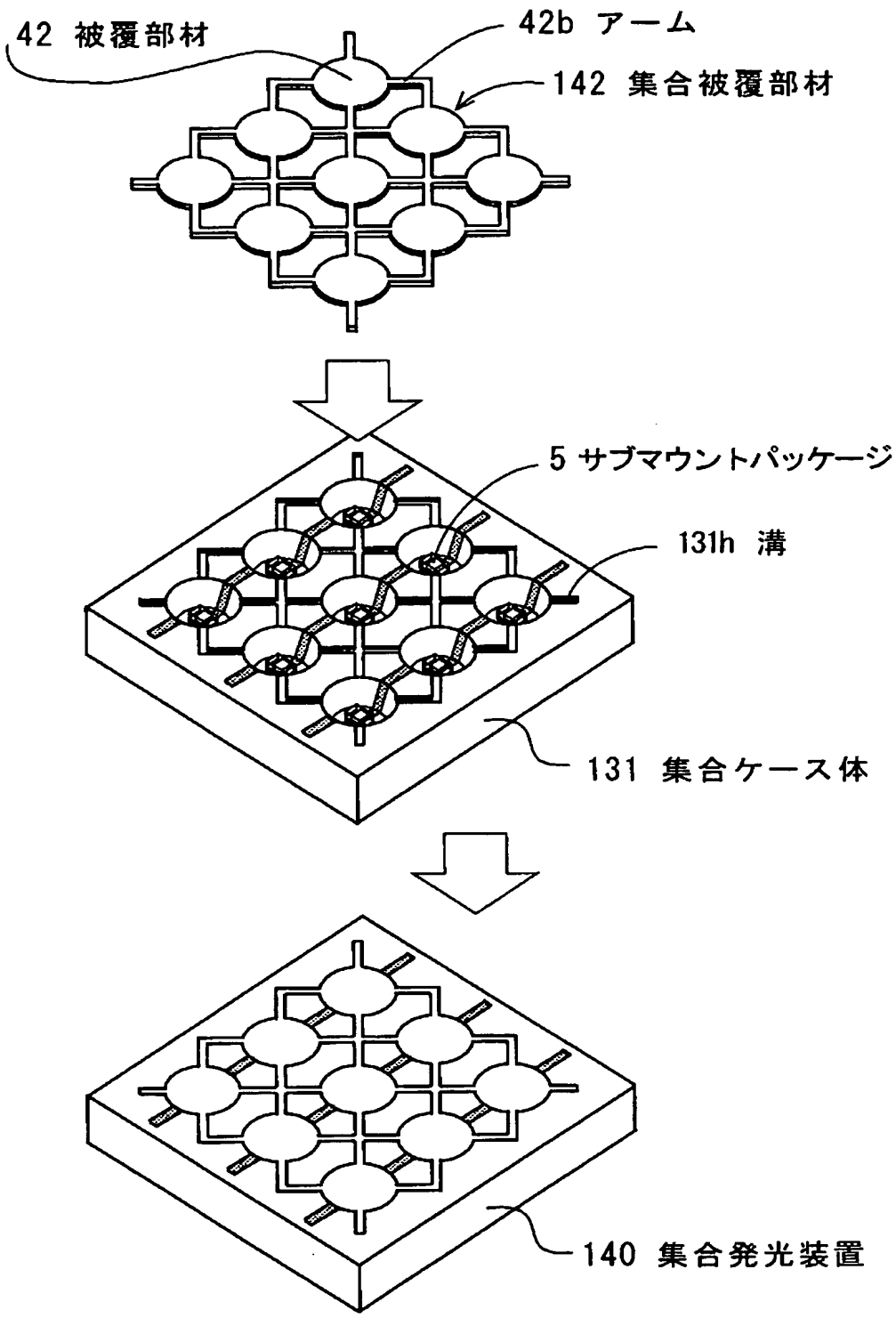
【図２０】


40 白色発光装置
2 絶縁部材
33b メタルコア
33a メタルコア
C
42b アーム
31h 溝
42 被覆部材
C

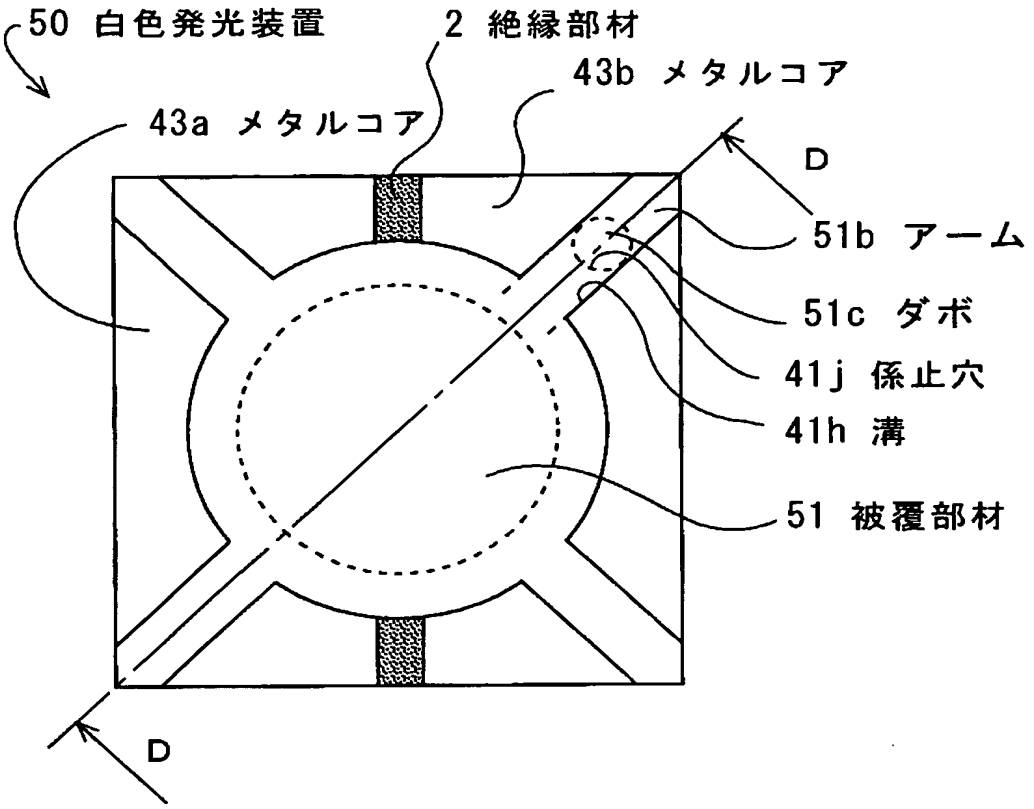
【図２１】


31k 傾斜面
5 サブマウントパッケージ
42 被覆部材
12 蛍光粒子
13 減光材
31 ケース体
33b メタルコア
31b 下面
33a メタルコア
2 絶縁部材

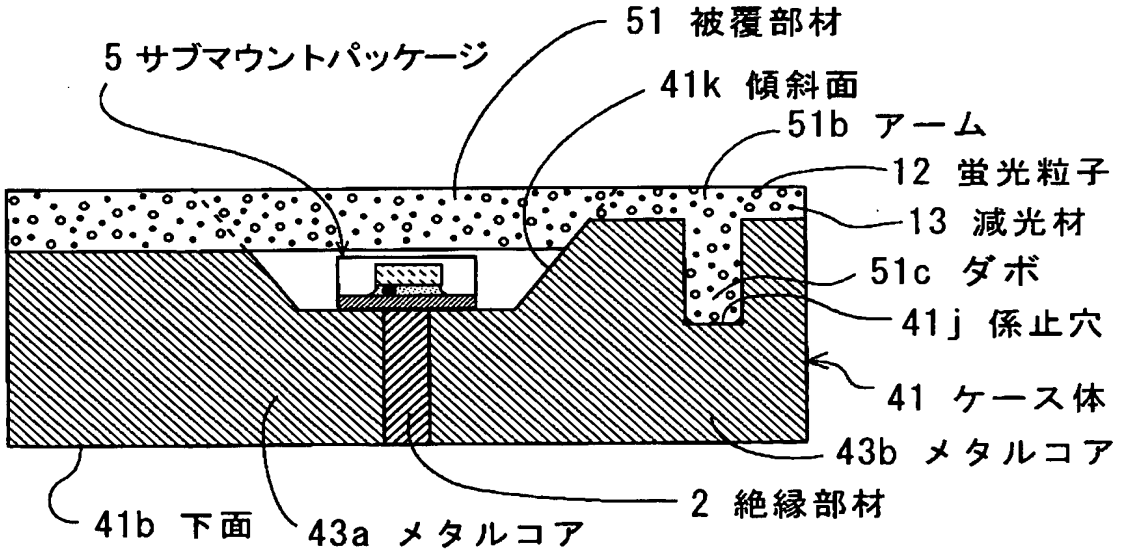
【図２２】


42 被覆部材
42b アーム
142 集合被覆部材
5 サブマウントパッケージ
131h 溝
131 集合ケース体
140 集合発光装置

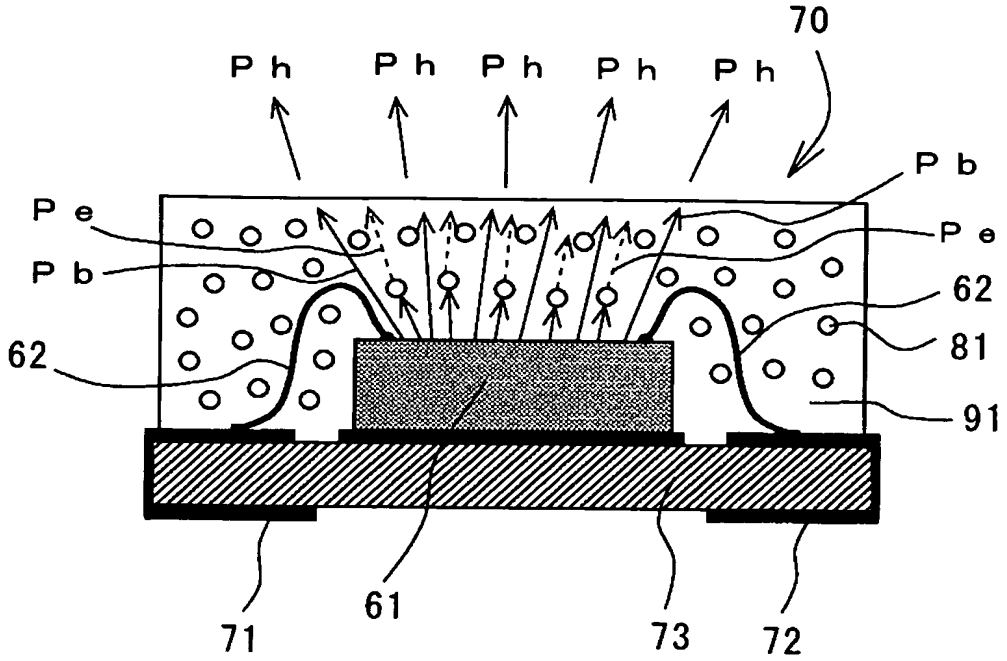
【図２３】


50 白色発光装置
2 絶縁部材
43b メタルコア
43a メタルコア
D
51b アーム
51c ダボ
41j 係止穴
41h 溝
51 被覆部材
D

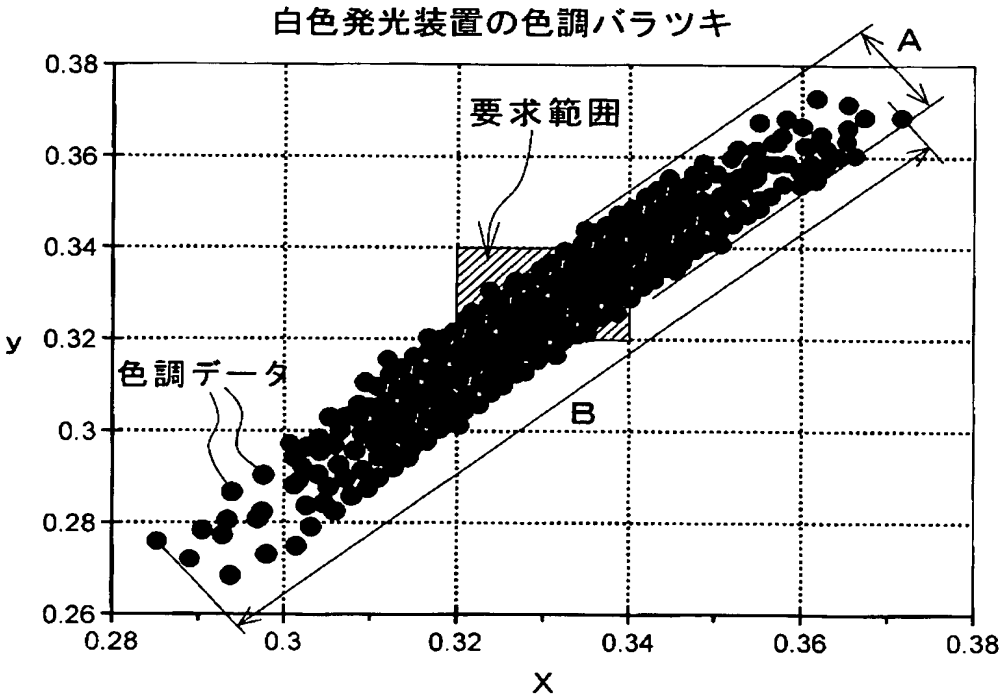
【図２４】


51 被覆部材
5 サブマウントパッケージ
41k 傾斜面
51b アーム
12 蛍光粒子
13 減光材
51c ダボ
41j 係止穴
41 ケース体
43b メタルコア
2 絶縁部材
41b 下面
43a メタルコア

【図２５】

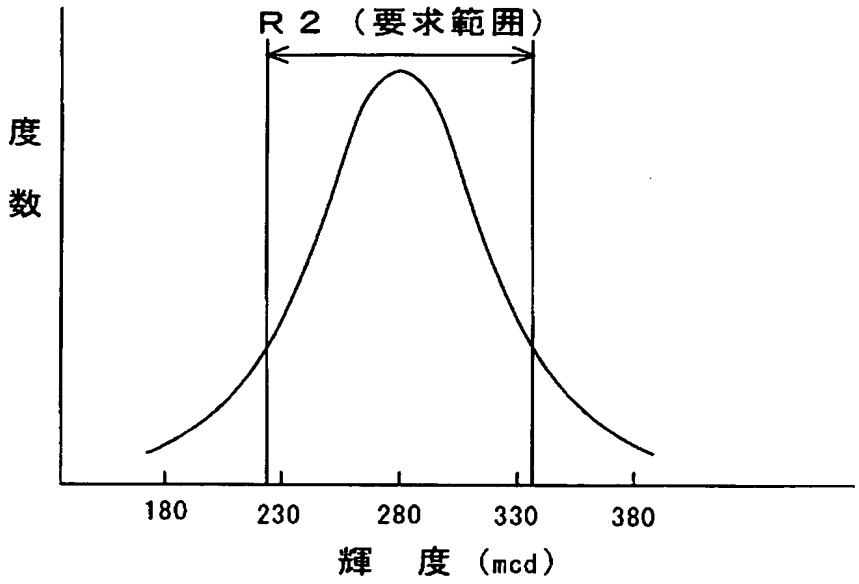

70
Ph
Ph
Ph
Ph
Ph
Pb
Pe
Pb
Pe
62
62
81
91
71
61
73
72

【図２６】


白色発光装置の色調バラツキ
A
要求範囲
色調データ
B
y
X
0.38
0.36
0.34
0.32
0.3
0.28
0.26
0.28
0.3
0.32
0.34
0.36
0.38

【図２７】

白色発光装置の輝度のバラツキ



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　色調と輝度の分布を所定の範囲に調整して規格外の製品を極力なくす。

【解決手段】　略立方体形状の白色発光装置１０のケース体１の発光面側に、カップ形状の凹部１ｃが形成されており、その底面１ｄに青色発光素子６を含むサブマウントパッケージ５が実装されている。凹部１ｃを覆うように円盤状の被覆部材１１が装着されている。ケース体１を構成するのは射出成形が可能で熱伝導性の高いメタルコア材料であり、スリット１ｇに充填された樹脂を挟んで対向するメタルコア３ａ、３ｂが一対の電極を成す。ケース体１の表面に露出したメタルコア３ａ、３ｂの各面には、光沢Ａｇメッキが施されている。被覆部材１１は透明なシリコン系エラストマーより形成され、青色発光素子６の発光の色調を長波長側へ波長変換して色調調整をするための所定量の蛍光粒子１２と、青色発光素子６の発光の輝度調整をするための所定量の減光材１３とが混入されている。

【選択図】　　図３

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－２９４３２６
受付番号	５０２０１５０９９９７
書類名	特許願
担当官	第五担当上席　　００９４
作成日	平成１４年１０月　８日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成14年10月 7日

次頁無

特願２００２－２９４３２６

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００１３１４３０］

１．変更年月日　　１９９３年１２月２２日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　山梨県富士吉田市上暮地１丁目２３番１号
氏　名　　株式会社シチズン電子